

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**CCSA - Centro de Ciências Sociais e Aplicadas**

**O IMPACTO DA GUERRA FRIA 2.0 NO RETORNO DAS  
AÇÕES DAS EMPRESAS PETROLÍFERAS**

**Kanan Camilo Mello**  
**Lucas Lara de Paula Leite Novaes**  
**Marcus Santos Micherif**  
**Victor Manera Pelucio**

Orientadora: Profa. Michele Nascimento Jucá

**São Paulo**  
**2022**

**Resumo:** Atualmente, os conflitos entre Rússia e Ucrânia materializam a Guerra Fria 2.0. Ela é inicialmente travada entre Estados Unidos e China. Porém, em 4 de fevereiro de 2022, os líderes da China e Rússia comunicam ao mundo a solidez de sua amizade. Em retaliação à invasão da Ucrânia, em 28 de fevereiro de 2022, o presidente dos Estados Unidos anuncia a exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift. Confrontos armados em regiões produtoras de petróleo provocam flutuações no preço da *commodity*, afetando os retornos das ações dessas companhias. Assim sendo, esse estudo tem por objetivo verificar as seguintes hipóteses: *H1 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta negativamente o retorno das ações de suas petrolíferas e H2 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países.* Para tanto, são obtidas as cotações dessas companhias, bem como do índice de mercado S&P500 - para o período de setembro de 2021 a março de 2022. Esses dados são analisados por meio de um estudo de eventos. Os resultados apontam para a confirmação da H2. No caso das empresas russas, há uma interrupção da negociação dos seus papéis – o que denota um impacto negativo no retorno dessas companhias. Quanto aquelas dos demais países, os dados apontam para uma alta volatilidade do mercado de ações global - nos pregões próximos à data do evento.

**Palavras-chaves:** Guerra fria, Empresas petrolíferas, Retorno das ações, Rússia, Estudo de evento

**Abstract:** *Currently, the conflicts between Russia and Ukraine materialize the Cold War 2.0. It is initially fought between the USA and China. However, on February 4, 2022, the leaders of China and Russia communicate to the world the solidity of their friendship. In retaliation for the invasion of Ukraine, on February 28, 2022, the North American President announces the exclusion of major Russian banks from the Swift system. Armed clashes in oil-producing regions cause fluctuations in the price of the commodity, affecting the returns of these companies' shares. Therefore, this study aims to verify these hypotheses: H1 - The announcement of the exclusion of the main Russian banks from the Swift system negatively impacts the return on the shares of its oil companies and H2 - The announcement of the exclusion of the main Russian banks from the Swift system impacts positively the return of shares of oil companies in other countries. For this purpose, the quotations of these companies are obtained, as well as the S&P500 market index - for the period from September 2021 to March 2022. This data is analyzed through an event study. The results point to the confirmation of H2. In the case of Russian companies, there is an interruption in trading their shares – which denotes a negative impact on the return of these companies. As for those of the other countries, the data point to a high volatility of the global stock market - in the trading sessions close to the date of the event.*

**Keywords:** *Cold War, Oil Companies, Stock Return, Russia, Event Study*

## 1. Introdução

Conflitos geopolíticos em nível mundial ocorrem desde longa data, entre eles destaca-se o da Guerra Fria 1.0. Ele teve início logo após a segunda guerra mundial, havendo uma forte tensão entre Estados Unidos da América (EUA) e União Soviética e seus aliados. O período desse conflito se estende de 1947 a 1991, com a dissolução da União Soviética. Atualmente, os conflitos entre Rússia e Ucrânia materializam a Guerra Fria 2.0. Essa guerra é inicialmente travada entre EUA e China. Porém, em 4 de fevereiro de 2022, os líderes da China e Rússia formalizam uma aliança, consolidando a entrada da Rússia na Guerra Fria 2.0 (GIELOW, 2022).

Um dos principais motivos para esse enfrentamento é a expansão da Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan) pelo leste europeu e o desejo de o presidente da Rússia - Vladimir Putin - restabelecer a zona de influência da União Soviética. O termo Guerra Fria deriva do fato de não haver confrontos diretos entre as duas superpotências. Porém, ambas apoiam ou se envolvem em grandes conflitos regionais (CRONIN, 2021; LIADZE *et al.*, 2022).

Entre as estratégias de contenção dessa guerra, está a imposição de restrições econômicas à Rússia. Em 28 de fevereiro de 2022, o presidente dos EUA – Joe Biden - anuncia a exclusão de sete principais bancos russos do sistema Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (Swift) ou Sociedade de Telecomunicações Financeiras Interbancárias Mundiais (WHITE HOUSE, 2022). Essa medida impossibilita os russos acessarem os mercados financeiros internacionais. Ocorre que entre as principais *commodities* exportadas pela Rússia estão o gás natural e o petróleo.

Confrontos armados tendem a ser analisados, sobretudo, em termos geopolíticos. Porém, caso eles ocorram em áreas produtoras de petróleo, suas consequências socioeconômicas são ainda mais profundas e duradouras (OMAR; WISNIEWSKI; NOLTE, 2017; IGLESIAS; RIVERA-ALONSO, 2022). Guerras comerciais entre produtores de petróleo causam flutuações no preço da *commodity*, podendo afetar os retornos das ações dessas companhias (BAE; HEO, 2018; KHAN *et al.*, 2022).

Assim, o início das restrições econômicas impostas à Rússia – por meio de sua exclusão do sistema Swift – impossibilita a realização de transações comerciais, incluindo a exportação de petróleo. Como consequência, espera-se uma redução da produção e comercialização dessa *commodity* no mundo, o que finda por originar uma volatilidade no seu preço. Entretanto, o impacto dessa oscilação de preços pode ser distinto entre as companhias produtoras de petróleo da Rússia e dos demais países exportadores.

Logo, entre as contribuições deste estudo está a identificação de eventuais diferenças entre os retornos das ações das companhias petrolíferas de ambas as regiões. Essa constatação pode auxiliar governos e empresas na definição de políticas mais adequadas para mitigação de choques na oferta do petróleo. Choques negativos na oferta podem gerar aumento no preço da *commodity*, causando elevação da inflação, desvalorização cambial e outros impactos indesejados nas economias mundiais.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo compreender o impacto negativo do anúncio da exclusão da Rússia do sistema Swift – em 28 de fevereiro de 2022 - no preço das ações das empresas petrolíferas. As hipóteses decorrentes desse objetivo são: *H1 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta negativamente o retorno das ações de*

*suas petrolíferas e H2 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países.*

A verificação dessas hipóteses é realizada por meio de um estudo de evento. A amostra inicial é composta por 56 companhias abertas petrolíferas - sendo 8 russas e 48 de outros países - tendo evoluído para uma amostra final de 7 companhias localizadas em 5 países. As cotações das ações, bem como a pontuação do índice de mercado S&P500, são obtidos a partir da base da Capital IQ (CIQ, 2022) - para o período das janelas apresentadas na Figura 2, sendo de setembro de 2021 a março de 2022.

## **2. Revisão da literatura**

A Guerra Fria 2.0 é o termo utilizado para definir conflitos e aumentos de tensões que ocorrem entre EUA e China - as duas maiores potências econômicas do planeta. Nesta guerra geopolítica, a tecnologia da informação, o uso da propaganda e as sanções comerciais são as principais ferramentas utilizadas por ambos os países para abalar a economia um do outro. Com a eleição do presidente dos EUA - Donald Trump - a partir de 2017, há uma escalada dessa tensão por meio da formalização de acusações contra a China à Organização Mundial do Comércio (OMC). A pandemia da Covid-19 alimenta ainda mais o desejo de os EUA se desvincularem comercialmente da China (SHI; WANG; KE, 2021)

Em 4 de fevereiro de 2022, os líderes da China e Rússia comunicam ao mundo a solidez de sua amizade e 24 de em fevereiro de 2022, a Rússia invade a Ucrânia. Tais fatos caracterizam a entrada da Rússia na Guerra Fria 2.0. As sanções impostas pelos EUA e Europa à Rússia realçam o confronto entre os blocos de países ocidentais e orientais. Historicamente, os mercados financeiros são sensíveis a eventos geopolíticos - eleições, perturbações na oferta e tensões comerciais. A invasão da Ucrânia eleva o nível de incerteza sobre o retorno dos investimentos internacionais, causando uma maior volatilidade nos preços dos ativos (GIELOW, 2022).

Estudos sobre crises anteriores constataam o impacto de um choque de oferta de petróleo no preço da *commodity* (BAE; HEO, 2018; MENSÍ *et al.*, 2021; KHAN *et al.*, 2022). Ocorre que a Rússia está entre os principais produtores de petróleo do mundo, fazendo parte da Organização do Países Exportadores de Petróleo Mais (OPEP+). Entre as sanções econômicas impostas pelos EUA à Rússia está sua exclusão do sistema Swift - em 28 de fevereiro de 2022 (WHITE HOUSE, 2022). Tal fato cria obstáculos à comercialização de petróleo pela Rússia aos mercados internacionais, reduzindo sua oferta. Esse choque na oferta finda por aumentar o preço da *commodity*. A não solução do conflito entre Rússia e Ucrânia - no curto prazo - faz com que o preço do petróleo aumente, havendo uma expectativa de que o barril tipo *brent* seja negociado por até US\$ 150 em 2023 (SHARAFEDIN, 2022).

A teoria dos mercados eficientes afirma que o preço de um ativo decorre das informações que estão disponíveis sobre a empresa emissora, impedindo a existência de ganhos anormais. A velocidade com que essas informações são comunicadas ao mercado pode afetar o preço deste ativo com maior ou menor responsividade. Fama (1970, 1991, 1998) afirma que quando os preços refletem essas informações, o mercado é eficiente. Além disso, o autor identifica os seguintes níveis de eficiência informacional do mercado: fraca, semiforte e forte. Na semiforte, os preços refletem não só o histórico dos preços passados, mas também todas as informações publicadas. Essa forma busca mensurar a velocidade em que os preços dos ativos podem refletir nas informações publicadas.

Assim, caso haja eficiência informacional semiforte, espera-se que a comunicação de eventos em tempo real afete o preço dos ativos daquele mercado de capitais. Choques na oferta e demanda de petróleo são – historicamente – absorvidos de forma imediata, causando volatilidade no preço da *commodity*. Referidos choques decorrem de situações que geram alto grau de incerteza aos mercados – como guerras e pandemias (ESTRADA *et al.*, 2020; MA; XIONG; BAO, 2021; KHAN *et al.*, 2022)

A assimetria de informação ocorre quando dois ou mais agentes estabelecem entre si uma transação econômica, com uma das partes envolvidas, detendo mais informações que a outra. Ela é uma das principais falhas do mercado, ocorrendo quando é difícil ou muito caro obter informações relevantes e precisas sobre a qualidade dos bens comercializados. Esse fato altera o equilíbrio do mercado e a alocação dos recursos (AKERLOF, 1970; LAMBERT; LEUZ; VERRECCHIA, 2012). Para ilustrar esse fenômeno, Akerlof (1970) usa como o exemplo o mercado norte-americano de carros usados. Segundo ele, nesse tipo de mercado a assimetria de informação é caracterizada pelo nível informacional de seus agentes. Quem compra o carro desconhece suas condições e está pronto para oferecer um preço abaixo daquele ofertado por quem está vendendo, por não dispor de todas as informações sobre o veículo (DARI-MATTIACCI; ONDERSTAL; PARISI, 2021).

Assim, tem-se que um mesmo fato pode ocasionar impactos assimétricos no mercado. Segundo Ma, Xiong e Bao (2021), em função do agravamento da Covid-19 - em 5 de março de 2020 – a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) anuncia um acordo para redução da produção de petróleo por seus países membros. No dia seguinte, a Rússia se recusa a aceitar a decisão de corte comunicada pela OPEP. Em retaliação, no dia 10 de março de 2020, a Arábia Saudita aumenta sua produção de 9,7 para 12,3 milhões de barris por dia. Tal fato dá início a uma guerra entre ambos países, provocando uma queda brusca no preço o barril de petróleo de US\$ 50,00 para US\$ 10,00. Em 9 de abril de 2020, dá-se o fim dessa guerra, com a concordância da Rússia em reduzir sua produção de petróleo. Os autores verificam que há vazamento dessas informações – antes do início (10/03/2020) e término (09/04/2020) da guerra - apresentando impactos assimétricos no preço da *commodity*.

Ainda sobre esses mesmos eventos, para Kahn *et al.* (2022), notícias ruins ou negativas têm maior impacto na volatilidade do preço da *commodity* de petróleo que notícias boas ou positivas. Para os autores, isso é observado a partir dos choques de oferta de petróleo da guerra entre os dois principais produtores de petróleo - Arábia Saudita e Rússia. Essa situação ocorre simultaneamente ao choque de demanda de petróleo - durante a pandemia de Covid-19 - que surge nos países importadores de petróleo, particularmente na China - o maior importador de petróleo. Os autores verificam ainda que o impacto dessas notícias no preço do petróleo também é refletido no retorno das ações das companhias petrolíferas de forma assimétrica.

A Tabela 1 apresenta uma síntese dos resultados de estudos de evento que analisam o impacto dos anúncios de aumento ou redução da oferta de petróleo no preço das ações de empresas petrolíferas, bem como nos mercados globais de petróleo bruto. Os comentários apresentados a seguir se referem aos estudos nela mencionados.

Demirer e Kutan (2010) examinam a eficiência informacional - dos mercados à vista e futuro de petróleo - a partir dos anúncios realizados pela OPEP e Strategic Petroleum Reserve (SPR) ou Reserva Estratégica de Petróleo dos EUA. Referidos anúncios ocorrem durante as conferências realizadas por ambas entidades entre 1983 e 2008. No caso dos anúncios da OPEP,

os autores verificam a existência de retornos anormais – estatisticamente significativos – quando há corte na produção, o que implica em um aumento do preço da *commodity*. Já no caso dos anúncios da SPR, o governo norte-americano usa suas reservas estratégicas como uma ferramenta eficaz na estabilização dos preços do petróleo no mercado à vista.

Bae, Lee e Heo (2017) analisam os efeitos dos conflitos no Oriente Médio sobre os retornos de 33 companhias petrolíferas nacionais e internacionais. Os autores classificam os 20 conflitos identificados - entre 1990 e 2013 - em três tipos: internacional, interestadual e intraestadual. Tais conflitos diminuem o volume de produção, aumentando o preço do petróleo. Os resultados sugerem a existência de efeitos mais significativos nas companhias petrolíferas nacionais que nas internacionais.

Posteriormente, Bae e Heo (2018) complementam suas investigações sobre os conflitos no Oriente Médio – ocorridos entre 1990 e 2011 - analisando o retorno apenas das companhias internacionais. A amostra considera as 19 principais companhias de petróleo de 9 países. Eles verificam que o retorno anormal dos países que participam dos conflitos é maior que os daqueles não envolvidos diretamente. Além disso, entre as empresas dos países que participam dos confrontos, aquelas dos EUA apresentam retornos de suas ações maiores do que as de fora dos EUA. Isso sugere que fatores políticos - como engajamento militar - podem ter um impacto estatisticamente significativo nos retornos das companhias petrolíferas.

Já AlFadhli, AlAli e AlKulaib (2021) investigam o efeito do bloqueio do Canal de Suez – em 23 de março de 2021 - causado pelo encalhamento do navio porta-contêineres Ever Given no preço global do petróleo, durante o período de seis dias de bloqueio. Tal fato finda por restringir a oferta de petróleo mundial, aumentando seu preço. O retorno de mercado é obtido por meio do Dow Jones Commodity Index Crude Oil (DJCICL). Os resultados indicam a existência de um retorno anormal positivo e significativo no preço da *commodity* - antes e depois do bloqueio do Canal de Suez. Os autores concluem que o Canal de Suez é fundamental para o comércio mundial em geral, bem como para o mercado de petróleo em particular.

Por fim, Ma, Xiong e Bao (2021) investigam o impacto da guerra entre Arábia Saudita e Rússia na produção de petróleo – durante o auge da Covid-19 – no preço da *commodity* em três mercados globais – o norte-americano (West Texas Intermediate), europeu (Brent) e do Oriente Médio (Omã). As datas dos eventos de eclosão (início) e trégua (término) dessa guerra são, respectivamente: a) 10 de março de 2020 - A Arábia Saudita anuncia o aumento da sua produção de 9,7 milhões de barris por dia (bpd) para 12,3 milhões/bpd, após a Rússia se recusar a reduzir sua produção. Em retaliação, a Rússia reage com um plano para aumentar a produção de petróleo bruto em 0,3 milhão/bpd, b) 9 de abril de 2020 - A Rússia concorda em reduzir sua produção em 10 milhões/bpd na 9ª reunião ministerial extraordinária dos países (não) membros da OPEP.

Ao analisar o efeito dos comunicados de eclosão e trégua da guerra sobre o preço do petróleo no mercado à vista, verifica-se que - no caso do primeiro evento – a manutenção da produção de petróleo, num momento de redução da demanda devido à pandemia, provoca um retorno negativo e significativo no preço da *commodity*. Já no segundo evento, a redução na oferta acarreta um retorno positivo; porém, não significativo no preço do petróleo.

**Tabela 1 – Síntese dos resultados dos estudos de eventos para empresas petrolíferas**

Descrição	Demirer e Kutun (2010)		Bae, Lee e Heo (2017)		Bae e Heo (2018)		AlFadhli, AlAli e AlKulaib (2021)		Ma, Xiong e Bao (2021)	
	ALT	BAI	ALT	BAI	ALT	BAI	ALT	BAI	ALT	BAI
Impacto no preço do petróleo										
Sinal esperado do AR/CAR	+	-	+	NA	+	NA	+	NA	+	-
Resultados do AR/CAR	+5%	-SS	+1%	NA	+1%	NA	+5%	NA	+SS	-1%

Notas - ALT: Alta; BAI: Baixa; AR: *Abnormal Returns*, CAR: *Cumulative Abnormal Returns*, NA: Não aplicável e SS: Sem significância estatística

**Tabela 2 – Janelas dos estudos de eventos**

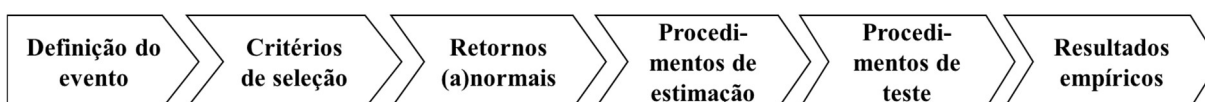
Janelas em dias de pregão	Demirer e Kutun (2010)	Bae, Lee e Heo (2017)	Bae e Heo (2018)	AlFadhli, AlAli e AlKulaib (2021)	Ma, Xiong e Bao (2021)
Estimação	-80 a -21	-120 a -21	-25 a -5	-245 a -6	-255 a -3 (a) -258 a -6 (b)
Evento	-20 a +20	-20 a 20	-5 a +5	-5 a +5	-2 a +15 (a) -5 a +15 (b)
Comparação	ND	ND	ND	ND	ND

Notas - ND: Não disponível, (a) Início da guerra, (b) Término da guerra

### 3. Metodologia

Este trabalho tem por objetivo compreender o impacto negativo do anúncio da exclusão da Rússia do sistema Swift – em 28 de fevereiro de 2022 - no preço das ações das empresas petrolíferas. As hipóteses decorrentes desse objetivo são: *H1 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta negativamente o retorno das ações de suas petrolíferas e H2 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países.* Referidas hipóteses são verificadas por meio de um estudo de evento. Segundo Campbell, Lo e Mackinlay (1997) e Mackinlay (1997), as etapas do estudo de evento estão apresentadas da Figura 1. Destaca-se ainda que os dados sobre os retornos das ações e do mercado são obtidos por meio da base de dados Capital IQ da Standard & Poor's (S&P).

**Figura 1- Etapas do estudo de evento**



Fonte: Campbell, Lo e Mackinlay, 1997, p. 151.

#### 3.1 Definição do evento

O evento analisado refere-se à comunicação da Casa Branca sobre a exclusão da Rússia do sistema Swift – em 28 de fevereiro de 2022 (WHITE HOUSE, 2022). Isso ocorre logo após a invasão da Ucrânia pela Rússia em 24 de fevereiro de 2022 (GIELOW, 2022).

### 3.2 Critérios de seleção

A amostra inicial é composta por 56 companhias abertas petrolíferas - sendo 8 russas e 48 de outros países – tendo evoluído para uma amostra final de 7 companhias localizadas em 5 países. A classificação da indústria dessas companhias – pela CIQ – é Petróleo e Gás Integrado (CIQ, 2022).

### 3.3 Retornos anormais e normais

A existência de retornos anormais é observada como sendo o ponto mais significativo para concluir algo sobre o impacto do evento no preço das ações da empresa. O retorno anormal de uma ação é representado pela Equação 1 (CAMPBELL; LO; MACKINLAY, 1997):

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}) \quad (1)$$

Em que:

$AR_{it}$  = *abnormal return* ou retorno anormal dos ativos

$R_{it}$  = retorno observado para a empresa “i”,

$E(R_{it})$  = retorno esperado e “t” é o tempo do evento.

A metodologia de cálculo de retornos normais apresenta duas formas de medição, a tradicional e a logarítmica. A medição logarítmica é a mais adequada porque proporciona uma melhor composição na distribuição normal dos retornos diante do procedimento de testes paramétricos. Além disso, por meio dela, é possível somar as rentabilidades dos diferentes períodos para obter o retorno total. Por fim, na medição logarítmica, pressupõe-se que as informações de mercado acontecem a todo o momento e que as ações reagem de forma contínua a estas informações (FAMA, 1970; CAMPBELL; LO; MACKINLAY, 1997). Este retorno é obtido por meio da Equação 2:

$$P_t = P_{t-1} e^r \quad (2)$$

Em que:

$P_t$  = preço da ação no período “t”

$P_{t-1}$  = preço da ação no período anterior

$e = 2,718281$

$r$  = taxa de retorno

Por sua vez, o cálculo do retorno real observado é dado pela Equação 3:

$$R_{it} = \ln (P_{it}/P_{it-1}) \quad (3)$$

Em que:

$R_{it}$  = retorno do ativo “i” na data “t”, transformado pelo logaritmo neperiano (LN)

$P_{it}$  = cotação nominal de fechamento do ativo na data “t”

$P_{i,t-1}$  = cotação nominal de fechamento do ativo “i” na data “t-1”.

Segundo Campbell e Lo e Mackinlay (1997), o retorno esperado é obtido por meio do modelo de mercado, o qual relaciona o retorno da ação ao retorno da carteira de mercado. Neste estudo, o índice de mercado considerado é o S&P500. Referido retorno pode ser entendido por meio da Equação 4:

$$E(R_{it}) = \alpha_i + \beta_i RM_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$



Em que:

$E(R_{it})$  = retorno esperado de um ativo “i” no tempo “t”

$RM_t$  = retorno do mercado no período “t” do S&P500

$\alpha_i$  e  $\beta_i$  = parâmetros do modelo de mercado do ativo “i”

$\varepsilon_{it}$  = erro da equação econométrica do ativo “i” no tempo “t”.

Por sua vez, o modelo de *cumulative abnormal return* (CAR) é calculado pela soma simples de todos os retornos anormais contidos nas janelas de evento e comparação, conforme a Equação 5 (McWILLIAMS; SIEGEL, 1997):

$$CAR_i(t_1 > t_2) = \sum_{t_1}^{t_2} AR_{it} \quad (5)$$

Em que:

$CAR_i$  = *cumulative abnormal return* ou retorno anormal acumulado do ativo “i”

$t_1$  = primeiro dia da janela do evento e comparação

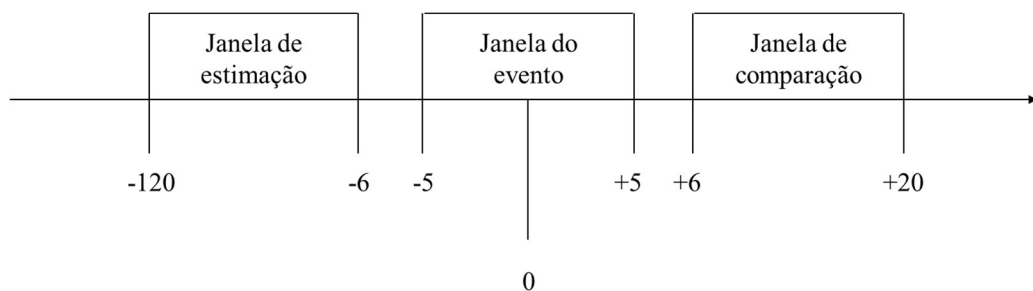
$t_2$  = último dia da janela de evento e comparação

$AR_{it}$  = retorno anormal do ativo “i” no período “t”

### 3.4 Procedimentos de estimação

Para a estimação dos retornos mencionados, são consideradas as janelas apresentadas na Figura 2. Os prazos apresentados têm como referência os estudos empíricos da Tabela 2, bem como o artigo seminal de Mackinlay (1997). Assim, para fins deste estudo, as janelas adotadas de dias de pregão são: a) estimação -120 a -6, b) evento -5 a +5 e c) pós-evento +6 a +20, compreendendo o intervalo de setembro de 2021 a março de 2022.

**Figura 2 - Janelas do estudo de evento**



A janela de estimação compreende o período de cálculo dos retornos esperados ou normais das ações antes da janela de evento, compreendendo 115 pregões (-120 a -6). Destaca-se que a janela de estimação não deve sobrepor-se à janela de evento para não influenciar os parâmetros e deve ser extenso o bastante para que possíveis discrepâncias nos retornos possam ser diluídas, sem provocar grandes alterações em sua distribuição de frequência (CAMPBELL; LO; MACKINLAY, 1997).

Por sua vez, a janela de evento é constituída por 11 pregões antes e após o anúncio (-5 a +5). O evento da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift ocorre na data zero. O estudo do comportamento do retorno do pregão anterior à data zero visa colher indícios ilegais de aproveitamento de informações privilegiadas, enquanto que o estudo do comportamento no pregão posterior à data zero visa observar a reação do mercado de capitais à ocorrência do evento (McWILLIAMS; SIEGEL, 1997)

Por fim, a janela de comparação é constituída por 15 pregões (+6 a +20), após a janela de eventos. Seu objetivo é verificar se os retornos continuam ou não a apresentar comportamento anormal após a janela de evento. Apesar de os estudos da Tabela 2 não realizarem análises nesse período, considera-se como referência o artigo seminal de Mackinlay (1997). Nele, o autor adota o período máximo de 20 pregões, após a data de evento na janela de comparação ou de pós-evento.

### 3.5 Procedimentos de teste

O procedimento de teste das hipóteses  $H1$  - *O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta negativamente o retorno das ações de suas petrolíferas* e  $H2$  - *O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países* considera as seguintes etapas, cujos cálculos são realizados por meio do *software* Stata (ULLAH *et al.*, 2021).

- i. Primeiramente - para o período da janela de estimação (-120 a -6) - são coletados os preços de fechamento das 56 companhias abertas petrolíferas de cada subamostra, sendo 8 russas e 48 de outros países. Além disso, também é obtido o retorno do índice de mercado S&P500 para cálculo dos seus retornos históricos;
- ii. Após a obtenção desses dados, os retornos esperados são projetados para as janelas de evento e comparação – para as companhias com betas estatisticamente diferentes de zero - por meio da Equação 4. Já os retornos reais das ações nessas mesmas janelas são obtidos por meio da Equação 3;
- iii. Posteriormente, é feito do cálculo dos ARs e CARs, para as janelas de evento (-5 a +5) e comparação (+6 a +20);
- iv. Após a obtenção desses retornos, verifica-se a normalidade das distribuições – para ambas janelas - por meio do teste Shapiro-Wilk (SHAPIRO; WILK, 1965), cujas hipóteses nula e alternativa são:  $H_0$ : A distribuição é normal e  $H_a$ : A distribuição não é normal;
- v. Caso a distribuição seja normal, utiliza-se o teste t de diferença de médias (FÁVERO; BELFIORE, 2022) entre o retorno real e esperado dos ativos – AR e CAR, com um nível de significância de 5%. Entretanto, caso a distribuição não seja normal, utiliza-se o teste não paramétrico de Wilcoxon (WILCOXON, 1945). Esses testes têm por objetivo verificar a significância estatística dessas diferenças ou retornos anormais, cujas hipóteses são:  $H_0$ : As médias são iguais e  $H_a$ : As médias não são iguais.
- vi. Identifica-se as ações cujos CARs sejam estatisticamente diferentes de zero. A utilização do CAR se torna mais adequada para análise de resultados, uma vez que existem dificuldades em determinar a data em que o mercado efetivamente absorve a informação do evento em estudo. Na sequência, calcula-se a média aritmética dos pregões das janelas de evento (-5 a +5) e comparação (+6 a +20). A expectativa é que a maioria dos CARs sejam negativos (positivos) para as companhias petrolíferas russas (dos demais países).

## 4. Análise de resultados

A amostra inicial é composta por 56 companhias abertas petrolíferas - sendo 8 russas e 48 de outros países - do setor de Petróleo e Gás Integrado – segundo classificação da CIQ. Das 8 companhias russas, 6 são listadas na bolsa de valores de Moscou e 2 na de Londres. Ocorre que não há informação sobre a cotação das ações das 6 companhias russas, bem como sobre do

índice de mercado MISX - para o intervalo entre 26/02/2022 e 23/03/2022 - que abrange o período das janelas de evento e comparação. Quanto às 2 companhias russas, cujas ações são negociadas na bolsa de Londres, sua cotação permanece constante entre os pregões +2 (02/03/2022) e +20 (28/03/2022). Tais fatos inviabilizam a verificação da *H1 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta negativamente o retorno das ações de suas petrolíferas*.

Além disso, há 7 companhias cujas cotações não foram identificadas na base da CIQ. Por fim, outras 34 companhias apresentam betas estatisticamente iguais a zero, ao nível de 5%, inviabilizando o cálculo do seu valor esperado - vide Equação 4 - para as janelas de evento e comparação. Destaca-se que a insignificância estatística do beta dessas 34 companhias, por si, já denota a volatilidade do mercado de ações global das companhias petrolíferas nos pregões próximos à data do evento - anúncio da exclusão da Rússia do sistema Swift em 28 de fevereiro de 2022. Assim sendo, a amostra final é composta por 7 companhias, conforme apresentado na Tabela 3, sobre as quais analisa-se a *H2 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países*.

**Tabela 3 – Empresas da amostra final**

No.	País	Ticker	Empresa
1	Reino Unido	LSE:BP.	BP P.L.C.
2	Estados Unidos	NYSE:CVX	Chevron Corporation
3	Estados Unidos	NYSE:XOM	Exxon Mobil Corporation
4	Portugal	ENXTLS:GALP	Galp Energia, SGPS, S.A.
5	Estados Unidos	NYSE:OXY	Occidental Petroleum Corporation
6	Polônia	WSE:PGN	Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A.
7	Kuwait	KWSE:ENERGYH	The Energy House Holding Company K.S.C.P.

A Tabela 4 apresenta a média aritmética dos retornos anormais (ARs) e acumulados (CARs), para cada um dos 26 pregões das 7 ações analisadas, sendo 11 e 15 pregões para as janelas de evento e comparação, respectivamente. No caso dos ARs, identifica-se 15 resultados positivos e 11 negativos. Já no caso dos CARs, há 20 resultados positivos e 6 negativos, o que corrobora parcialmente a *H2* do estudo - *O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países*.

**Tabela 4 – Média dos ARs e CARs das ações nas janelas de eventos e comparação**

Pregão	Janela	AR	CAR	Pregão	Janela	AR	CAR
-5	Evento	-0.00887	-0.00887	8	Comparação	0.01216	0.13024
-4	Evento	-0.01620	-0.02506	9	Comparação	0.01178	0.14203
-3	Evento	0.01267	-0.01239	10	Comparação	-0.02595	0.11608
-2	Evento	-0.02642	-0.03881	11	Comparação	-0.03289	0.08319
-1	Evento	0.00758	-0.03123	12	Comparação	-0.02131	0.06187
0	Evento	0.02371	-0.00752	13	Comparação	0.02676	0.08864
1	Evento	0.03477	0.02725	14	Comparação	-0.01809	0.07055
2	Evento	0.04469	0.07193	15	Comparação	0.03456	0.10510
3	Evento	0.00176	0.07369	16	Comparação	-0.01261	0.09249
4	Evento	0.02079	0.09448	17	Comparação	0.02021	0.11270
5	Evento	0.04717	0.14164	18	Comparação	-0.01520	0.09750
6	Comparação	0.01325	0.15489	19	Comparação	0.00926	0.10677
7	Comparação	-0.03680	0.11809	20	Comparação	-0.02585	0.08091

Por sua vez, a Tabela 5 apresenta o resultado do teste de normalidade dos ARs e CARs da amostra final. O teste de hipóteses aplicado considera em sua hipótese nula que a distribuição do AR/CAR é normal. O nível de significância estatística do teste é de 5%. No caso dos ARs, as 4 primeiras companhias apresentam distribuição normal –  $p\text{-value} > 5\%$  (LSE:BP, NYSE:CVX, NYSE:XOM, ENXTLS:GALP), enquanto que as 3 últimas não têm distribuição normal –  $p\text{-value} < 5\%$  (NYSE:OXY, WSE:PGN, KWSE:ENERGYH). Já para o CAR, há 3 companhias com distribuição normal (BP P.L.C., NYSE:XOM, KWSE:ENERGYH), enquanto que outra 4 não têm distribuição normal (NYSE:CVX, ENXTLS:GALP, NYSE:OXY, WSE:PGN)

**Tabela 5 – Teste de normalidade Shapiro-Wilk dos ARs e CARs nas janelas de evento e comparação**

No.	País	Ticker	Empresa	<i>P-value</i> AR	<i>P-value</i> CAR
1	Reino Unido	LSE:BP.	BP P.L.C.	<b>0.16241</b>	<b>0.15437</b>
2	Estados Unidos	NYSE:CVX	Chevron Corporation	<b>0.65036</b>	0.00697
3	Estados Unidos	NYSE:XOM	Exxon Mobil Corporation	<b>0.14503</b>	<b>0.05172</b>
4	Portugal	ENXTLS:GALP	Galp Energia, SGPS, S.A.	<b>0.19987</b>	0.01618
5	Estados Unidos	NYSE:OXY	Occidental Petroleum Corporation	0.00647	0.00023
6	Polônia	WSE:PGN	Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A.	0.04973	0.00362
7	Kuwait	KWSE:ENERGYH	The Energy House Holding Company K.S.C.P.	0.00018	<b>0.15374</b>

Nota: Os valores em negrito se referem aos ARs/CARs com distribuição normal ( $p\text{-value} > 5\%$ )

Por fim, a Tabela 6 apresenta os resultados dos testes de diferenças de médias dos ARs e CARs. Para as ações com ARs e CARs com distribuição normal, aplica-se teste t. Já para aquelas que têm distribuições não normais, aplica-se o teste não paramétrico de Wilcoxon com sinais. O teste de hipóteses executado considera em sua hipótese nula que o retorno observado é igual ao retorno esperado da ação, ou seja, as médias são iguais. O nível de significância estatística dos testes é de 5%.

**Tabela 6 – Teste de diferença de médias dos ARs e CARs nas janelas de evento e comparação**

No.	País	Ticker	Companhia	AR		CAR	
				Teste	<i>P-value</i>	Teste	<i>P-value</i>
1	RUN	LSE:BP.	BP P.L.C.	Teste t	0.7695	Teste t	<b>0.0000</b>
2	EUA	NYSE:CVX	Chevron Corporation	Teste t	0.1077	Wilcoxon	<b>0.0000</b>
3	EUA	NYSE:XOM	Exxon Mobil Corporation	Teste T	0.8209	Teste t	<b>0.0003</b>
4	POR	ENXTLS:GALP	Galp Energia, SGPS, S.A.	Teste t	0.4399	Wilcoxon	<b>0.0008</b>
5	EUA	NYSE:OXY	Occidental Petroleum Corporation	Wilcoxon	0.6872	Wilcoxon	<b>0.0000</b>
6	POL	WSE:PGN	Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A.	Wilcoxon	0.8262	Wilcoxon	<b>0.0000</b>
7	KUW	KWSE:ENERGYH	The Energy House Holding Company K.S.C.P.	Wilcoxon	0.8158	Teste t	<b>0.0000</b>

Notas: Os valores destacados em negrito são aquelas cujo CAR possui média estatisticamente diferente de zero, ao nível de 5% ( $p\text{-value} < 5\%$ ), RUN - Reino Unido, EUA - Estados Unidos da América, POR – Portugal, POL – Polônia, KUW - Kuwait

Ainda sobre a Tabela 6, ela destaca que todos os ARs (CARs) apresentam médias estatisticamente iguais (diferentes) de zero. Ocorre que, conforme mencionado no item 3.5.vi - Procedimentos de teste, o CAR é mais adequado para análise de resultados, uma vez que há dificuldades em determinar a data em que o mercado efetivamente absorve a informação do evento em estudo. Diante do exposto, ao considerar que 76,92% (20/26) dos pregões apresentam CAR positivo – vide Tabela 4 – e que todos eles têm média estatisticamente diferentes de zero – ao nível de 5% de significância – é possível confirmar em definitivo a H2 deste estudo - *O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países.*

Conforme mencionado, a exclusão da Rússia do sistema Swift reduz a produção e comercialização do petróleo no mundo, o que finda por gerar um choque de oferta, aumentando o preço dessa *commodity*. Entretanto, a percepção do mercado sobre esse evento - no curto prazo - causa uma grande volatilidade no mercado global. No caso das companhias petrolíferas russas, a negociação de suas ações foi interrompida logo após a data do evento - em março de 2022. Já para as ações das companhias de outros países, verifica-se uma instabilidade no seu componente de risco sistemático – não significância estatística dos seus betas mencionados na Equação 4.

A confirmação da H2 está em linha com os resultados dos estudos mencionados na Tabela 1- que tratam de eventos que provocam uma alta no preço do petróleo - com exceção do artigo de Ma, Xiong e Bao (2021). Referidos estudos também confirmam a teoria do mercado eficiente. Segundo ela, o preço de um ativo decorre das informações que estão disponíveis sobre a empresa emissora ou sobre o setor em que ela atua. Quando os preços refletem essas informações – em sua forma semiforte - o mercado é eficiente.

## 5. Conclusão

A nova guerra fria 2.0 ocorre entre dois blocos de países, sendo um liderado pelos Estados Unidos e outro pela China e Rússia. Nessa guerra geopolítica, as sanções comerciais são as principais ferramentas utilizadas por ambos os países para abalar a economia um do outro. Entretanto, em 24 de fevereiro de 2022, a Rússia dá um passo adiante nessa disputa e invade a Ucrânia. Em retaliação, em 28 de fevereiro de 2022, o presidente dos EUA – Joe Biden - anuncia a exclusão de sete principais bancos russos do sistema Swift. Ocorre que os mercados financeiros são sensíveis a esses eventos, provocando uma volatilidade no preço dos ativos.

Confrontos armados em regiões produtoras de petróleo têm consequências socioeconômicas ainda mais profundas e duradouras. Eles provocam flutuações no preço da *commodity*, afetando os retornos das ações dessas companhias. Dessa forma, o início das restrições econômicas impostas à Rússia impossibilita a realização de transações comerciais, incluindo a exportação de petróleo. Como consequência, espera-se uma redução da produção e comercialização dessa *commodity* no mundo, o que finda por originar uma volatilidade no seu preço. Entretanto, o impacto dessa oscilação de preços pode ser distinto entre as companhias produtoras de petróleo da Rússia e dos demais países exportadores.

Logo, o objetivo desta pesquisa consiste em verificar se H1 - *O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta negativamente o retorno das ações de suas petrolíferas* e H2 - *O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países.* Essa análise é feita por meio de um estudo de evento, cuja amostra inicial é composta por 56 companhias

abertas petrolíferas - sendo 8 russas e 48 de outros países. As cotações das ações, bem como a pontuação do índice de mercado S&P500, são obtidos a partir da base da Capital IQ - para o período de setembro de 2021 a março de 2022. Porém, após a captura e análise dos dados, a amostra final é composta por 7 petrolíferas não russas, apenas.

As ações das 8 companhias russas não apresentam negociação, logo após o evento de exclusão dos bancos russos do sistema Swift – entre 26/02/2022 e 23/03/2022. Tal fato inviabiliza a análise da *H1 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta negativamente o retorno das ações de suas petrolíferas*. Outras 41 companhias não apresentam dados na base Capital IQ ou seu beta é estatisticamente igual a zero – vide Equação 4. Dessa forma, das 7 companhias da amostra final, verifica-se que 76,92% dos pregões apresentam CAR positivo – vide Tabela 4 – e que todos eles têm média estatisticamente diferentes de zero – ao nível de 5% de significância – vide Tabela 6. Tal fato permite confirmar a *H2 - O anúncio da exclusão dos principais bancos russos do sistema Swift impacta positivamente o retorno das ações das petrolíferas dos demais países*.

Esse resultado ratifica aqueles obtidos pela maioria dos estudos empíricos semelhantes - mencionados na Tabela 1 – que analisam o impacto de um choque na oferta de petróleo, provocando uma alta em seu preço. Além disso, verifica-se uma validação da teoria de mercados eficientes – confirmando o nível de eficiência informacional semiforte dos mercados. Choques na oferta e demanda de petróleo são – historicamente – absorvidos de forma imediata, causando volatilidade no preço da *commodity*.

Entre as contribuições desse artigo está a identificação das diferenças entre os retornos das ações das petrolíferas de ambas regiões. No caso das empresas russas, há uma interrupção da negociação dos seus papéis – o que denota um impacto negativo no retorno dessas companhias. Quanto aquelas dos demais países, os dados apontam para uma alta volatilidade do mercado de ações global - nos pregões próximos à data do evento. Atualmente, a Rússia segue lucrando com a exportação de petróleo - apesar das sanções impostas. Sua produção é absorvida pela Ásia, essencialmente. Enquanto isso, a inflação está crescendo em nível global, aumentando a pressão política sobre os líderes dos EUA e Europa.

Entre as limitações desse estudo está a dificuldade de se analisar os principais índices de mercado de cada um dos 28 países que compõem a amostra inicial. Além disso, também há restrições na obtenção de dados de algumas companhias. Sugere-se que pesquisa futuras tentem analisar o impacto de eventos posteriores a esse – tidos como desdobramentos da guerra na Ucrânia - considerando blocos de empresas ocidentais e orientais.

## Referências

AKERLOF, G.A. The market for lemons: quality uncertainty and the market mechanism. **Quarterly Journal of Economics**, v.84, n.3, p. 488-500., 1970. <https://doi.org/10.2307/1879431>

ALFADHLI, M.S.; ALALI, M.S.; ALKULAIB, H.A. The effect of Suez canal blockage on crude oil prices: an event study analysis. **IOSR Journal of Business and Management**, v. 23, n. 4, p. 64-66.

BAE, J.Y.; HEO, E. Armed conflicts in the Middle East and international oil company returns. **Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy**, v.13, n.1, p. 21-27, 2018. <https://doi.org/10.1080/15567249.2017.1393472>

BAE, J.Y.; LEE, Y.; HEO, E. Effects of the Middle East conflicts on oil company returns. **Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy**, v.12, n.3, p. 243-249, 2017. <https://doi.org/10.1080/15567249.2015.1079565>

CAMPBELL, J.Y; LO W. A.; MACKINLAY C.A. The econometrics of financial markets. **Princeton University Press**, New Jersey, 1997.

CAPITAL IQ (CIQ). Database. **Company Screening Report**. Standard & Poor's, 2022

CRONIN, J.E. **The world the cold war made**, Routledge, 2021. <https://doi.org/10.4324/9781315021591>

DARI-MATTIACCI, G.; ONDERSTAL, S.; PARISI, F. Asymmetric solutions to asymmetric information problems. **International Review of Law and Economics**, v. 66, p.1-8, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.irl.2021.105981>

DEMIRER, R.; KUTAN, A.M. The behavior of crude oil spot and futures prices around OPEC and SPR announcements: An event study perspective. **Energy Economics**, v. 32, p. 1467–1476, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.06.006>

ESTRADA, M.A.R.; PARK, D.; TAHIR, M.; KHAN, A. Simulations of US-Iran war and its impact on global oil price behavior. **Borsa Istanbul Review**, v.20, n.1, p. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.11.002>

FAMA, E.F. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x>

FAMA, E.F. Efficient capital markets: II. **Journal of Finance**, v. 46, n. 5, p.1575-1617, 1991. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04636.x>

FAMA, E.F. Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. **Journal of Financial Economics**, v. 49, n. 3, p. 283-306, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(98\)00026-9](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00026-9)

FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados**. Rio de Janeiro: LTC, 2022

GIELOW, I. Putin formaliza em Pequim entrada na Guerra Fria 2.0 ao lado da China contra os EUA. **Jornal Folha de São Paulo**, 22 de fevereiro de 2022. <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2022/02/putin-entra-na-guerra-fria-20-ao-lado-da-china-contra-os-eua.shtml>

IGLESIAS, E.M; RIVERA-ALONSO, D. Brent and WTI oil prices volatility during major crises and Covid-19. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v.211, p. 1-8, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2022.110182>

KHAN, M.H; AHMED, J; MUGHAL, M; KHAN, I.H. Oil price volatility and stock returns: Evidence from three oil-price wars. **International Journal of Finance & Economics**, p.1-21. 2022. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2588>

LAMBERT, R.A, LEUZ, C., VERRECCHIA, R.E. Informational asymmetry, information precision, and the cost of capital. **Review of Finance**, v.16, n.1, p.1-29, 2012. <https://doi.org/10.1093/rof/rfr014>

LIADZE, I.; MACCHIARELLI, C.; MORTIMER-LEE, P.; JUANINO, P.S. The economic costs of the Russia-Ukraine conflict. **National Institute of Economic and Social Research**, Policy paper no. 32, p. 1-12, 2022. <https://www.niesr.ac.uk/wp-content/uploads/2022/03/PP32-Economic-Costs-Russia-Ukraine.pdf>

MA, R.R.; XIONG, T.; BAO, Y. The Russia-Saudi Arabia oil price war during the COVID-19 pandemic. **Energy Economics**, v.102, p. 1-12, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105517>

MACKINLAY, A.C. Event studies in economics and finance. **Journal of Economic Literature**, v.35, n.1, p. 13-39, 1997. <https://www.jstor.org/stable/2729691>

McWILLIAMS, A., & SIEGEL, D. Event studies in management research: Theoretical and empirical issues. **Academy of Management Journal**, v.40, n.3, p. 626-657, 1997. <https://doi.org/10.2307/257056>

MENSI, W.; REHMAN, M.U.; MAITRA, D.; AL-YAHYAEE, K.H.; VO, X.V. Oil, natural gas and BRICS stock markets: Evidence of systemic risks and co-movements in the time-frequency domain. **Resources Policy**, v.72, p.1-24, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102062>

OMAR, A.M.A.; WISNIEWSKI, T.P.; NOLTE, S. Diversifying away the risk of war and cross-border political crisis. **Energy Economics**, v.64, p. 494–510, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.02.015>

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965. <https://doi.org/10.2307/2333709>

SHARAFEDIN, B. Oil rally to continue in 2022 as demand outstrips supply, analysts say. **Reuters**. 2022. <https://www.reuters.com/business/energy/oil-prices-could-hit-100-demand-outstrips-supply-analysts-say-2022-01-12/>



ULLAH, S.; ZAEFARIAN, G.; AHMED, R.; KIMANI, D. How to apply the event study methodology in STATA: An overview and a step-by-step guide for authors. **Industrial Marketing Management**, v.99, p. A1-A12, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.02.004>

WHITE HOUSE. **Press briefing by press secretary Jen Psaki**, February 28, 2022. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/press-briefings/2022/02/28/press-briefing-by-press-secretary-jen-psaki-february-28-2022/>

WILCOXON, F. Individual comparisons by ranking methods. **Biometrics Bulletin**, v. 1, n. 6, p. 80-83, 1945. <https://doi.org/10.2307/3001968>